

De dynamiek van België

door J. HINLOOPEN*



Jeroen Hinloopen
Universiteit van Amsterdam en
Tinbergen Instituut, Nederland en
KULeuven, MSI-Bedrijfseconomie,
Strategie en Innovatie, Leuven

ABSTRACT

In dit artikel wordt een economische dynamiekindicator ontwikkeld op basis van de evolutie door de tijd heen van de empirische verdeling van de Balassa index. Deze index meet het geopenbaarde comparatieve voordeel dat een land heeft in de productie van een bepaald goed. Het betreffende markovproces wordt geschat en de informatie uit de bijbehorende markovmatrix wordt vertaald via een matrix-norm naar één getal. Dit getal is de indicator voor economische dynamiek. Volgens wordt deze indicator gerelateerd aan de verandering van het BBP. Panel-schattingen laten zien dat er een positieve relatie bestaat tussen de op deze manier gemeten economische dynamiek en economische groei.

* Met dank aan Christophe Crombez (de Editor) en aan Jan Vandekerckhove voor hun uitgebreide commentaar op een eerdere versie van dit artikel.

I. INLEIDING

Tijdens hun top in Lissabon in 2000 formuleerden de regeringsleiders van de Europese Unie een gezamenlijke ambitie om Europa tot de meest concurrerende en dynamische (kennis)economieën van de wereld te laten behoren. Sindsdien wordt de term “dynamische economie” op veel plaatsen gebruikt. Wat precies verstaan wordt onder economische dynamiek is echter nooit duidelijk, hoewel over de wenselijkheid ervan geen twijfel lijkt te bestaan.

In dit artikel bespreek ik een maatstaf waarmee de economische dynamiek van een land, regio of sector door de tijd heen gemeten kan worden. Deze dynamiekindicator is gebaseerd op de snelheid waarmee een land een comparatief voordeel weet te behalen in de productie van een bepaald goed. Hoe sneller dit gebeurt, hoe dynamischer het land. Mits voldoende data voorhanden zijn kan de dynamiekindicator berekend worden voor een willekeurig tijdsperiode. Zodoende kan de economische dynamiek van een land worden gevolgd door de tijd. Bovendien kan dan de indicator voor een willekeurig land worden berekend zodat landen met elkaar vergeleken kunnen worden. Het eerste deel van dit artikel introduceert de dynamiekindicator en laat in detail zien hoe deze zich ontwikkeld voor België in de periode 1970-1997.

Het tweede deel van deze bijdrage concentreert zich op de vraag of economische dynamiek goed is voor economische groei. Dit betreft een zuiver empirische toetsing van het verband tussen de verandering in de dynamiekindicator en de verandering van het Bruto Binnenlands Product (BBP). Hoewel deze empirische sectie suggestief is voor het bestaan van het veronderstelde verband moet dit met terughoudendheid worden geïnterpreteerd daar een theoretische onderbouwing vooralsnog niet voorhanden is.

II. GEOPENBAARD COMPARATIEF VOORDEEL

A. *De Balassa index*

De notie van geopenbaard comparatief voordeel is geïntroduceerd door Liesner (1958) maar is populair geworden door Bela Balassa (1960) met de introductie van zijn index die geopenbaard comparatief voordeel meet. Deze “Balassa index” is gelijk aan het exportaandeel van een bepaald produkt in de totale export van een bepaald land, als

fractie van hetzelfde aandeel maar dan berekend voor een groep referentielanden. Indien $X_{i,t}^j$ de export is van produkt j vanuit land i gedurende periode t , $X_{i,t}$ de totale export van het betreffende land in de betreffende periode, X_t^j de totale export van het betreffende produkt voor de groep referentielanden (inclusief land i) gedurende periode t , en X_t de totale export van de groep referentielanden in dezelfde periode, dan is de Balassa index gedefinieerd als:

$$BI_{i,t}^j = \frac{X_{i,t}^j / X_{i,t}}{X_t^j / X_t} \quad (1)$$

Indien de Balassa index een waarde groter dan één heeft dan wordt voor het betreffende land een comparatief voordeel geopenbaard voor de produktie van goed j . Gemiddeld genomen wordt zodoende voor een land voor ongeveer éénderde van al haar exportprodukten een geopenbaard comparatief geregistreerd, hoewel dit percentage sterk schommelt tussen landen (zie Hinloopen en Van Marrewijk (2001)).¹

B. *Het geopenbaarde comparatieve voordeel van België*

De verdeling van alle industrieën in termen van geopenbaard comparatief voordeel zal de basis vormen voor de dynamiekindicator die in dit artikel afgeleid gaat worden. De gegevens om de dynamiekindicator te berekenen komen uit een grote dataset die gecreëerd is uit twee datasets die oorspronkelijk zijn ontwikkeld door Statistics Canada. Hinloopen en Van Marrewijk (2006) bevat een gedetailleerde beschrijving van deze datasets. Daaruit blijkt dat de steekproefperiode de jaren 1970 tot en met 1997 omvat en dat er bilaterale exportgegevens voorhanden zijn tussen 165 landen, geordend zowel op het gebruikelijke 1, 2, 3, als 4-digitniveau van sectoren waarbij het 1-digitniveau de meest brede classificatie is en het 4-digitniveau de meest specifieke. Hierbij Het meest gedetailleerde niveau omvat echter slechts 60,39% van de totale exportwaarde omdat lang niet alle exportstromen op dit gedetailleerde niveau zijn waargenomen (zie Hinloopen en Van Marrewijk (2006)). Het niveau daarboven beslaat wel bijna de totale export (99,46%) en zal daarom gebruikt worden voor de analyses in dit artikel.

In Tabel 1 staan de 40 Belgische industrieën genoemd die de hoogste waarde voor de Balassa index realiseren voor zeven spiljaren uit de steekproefperiode. De industrietakbeschrijvingen zijn opgenomen in Tabel A1 in Appendix A. Bestudering van deze tabel leidt in ieder

geval tot de volgende observaties. Ten eerste is het comparatieve voordeel sterk geclusterd. In 1970 behoren 6 van de top-10 industrieën tot de 1-digitsector "manufactured goods"; in 1997 behoren 6 van de top-10 industrieën tot de 1-digitsector "food and live animals". Tegelijkertijd impliceert dit een verandering van cluster. Was het in de jaren 70 nog zo dat het Belgische comparatieve voordeel geopenbaard werd in de produktie van goederen binnen de maakindustrie, in de jaren negentig is dit verschoven naar de voedingsmiddelen- en veesector.

TABEL 1
Geopenbaard comparatief voordeel van België (inclusief Luxemburg)

	1970		1975		1980		1985		1990		1995		1997	
	<i>Ind</i>	<i>BI</i>	<i>Ind</i>	<i>BI</i>	<i>Ind</i>	<i>BI</i>	<i>Ind</i>	<i>BI</i>	<i>Ind</i>	<i>BI</i>	<i>Ind</i>	<i>BI</i>	<i>Ind</i>	<i>BI</i>
1	659	6.12	659	6.94	659	6.32	667	9.29	659	7.58	265	9.87	667	8.44
2	673	6.05	677	6.24	677	5.99	659	8.07	667	7.24	659	8.26	265	7.57
3	277	5.82	667	5.14	667	5.52	265	6.81	265	7.21	667	7.80	659	6.75
4	677	5.77	277	4.96	277	5.43	91	5.69	91	4.87	91	4.60	277	4.79
5	25	5.28	265	4.86	265	5.23	277	5.51	677	4.60	47	3.88	91	3.65
6	693	5.14	25	4.75	882	4.11	23	4.42	47	3.99	23	3.43	47	3.52
7	265	4.80	673	4.66	23	4.10	931	4.40	674	3.67	277	3.37	14	3.38
8	667	4.63	693	4.45	674	3.82	882	3.98	23	3.48	686	3.26	23	3.33
9	665	4.35	47	4.18	91	3.73	47	3.85	277	3.29	783	3.13	25	3.25
10	783	4.16	674	3.89	47	3.28	111	3.79	882	3.19	22	3.09	46	2.98
11	882	4.12	686	3.84	665	3.24	674	3.59	269	3.13	882	3.04	674	2.90
12	273	3.75	882	3.82	682	3.15	686	3.25	672	3.11	25	2.99	583	2.87
13	674	3.65	273	3.78	583	3.12	583	3.13	783	3.05	14	2.95	554	2.81
14	672	3.45	672	3.72	673	3.11	269	3.10	14	2.84	674	2.94	111	2.65
15	686	3.33	665	3.38	686	3.02	677	3.03	46	2.78	554	2.61	882	2.64
16	562	3.03	91	3.23	273	3.01	692	3.02	665	2.70	591	2.60	783	2.54
17	821	2.94	515	3.10	14	2.97	682	2.91	25	2.70	583	2.60	22	2.51
18	47	2.89	821	3.04	693	2.92	693	2.83	515	2.70	582	2.52	582	2.51
19	682	2.89	657	2.98	515	2.78	685	2.82	686	2.64	73	2.47	73	2.50
20	661	2.38	931	2.78	681	2.75	665	2.76	111	2.63	111	2.40	48	2.37
21	657	2.31	14	2.73	25	2.65	14	2.61	582	2.62	941	2.38	941	2.37
22	681	2.29	682	2.72	591	2.64	582	2.60	676	2.48	273	2.34	269	2.31
23	653	2.28	583	2.59	931	2.58	273	2.59	692	2.48	931	2.34	781	2.22
24	689	2.24	269	2.56	48	2.47	515	2.51	583	2.44	781	2.31	677	2.12
25	515	2.21	111	2.53	269	2.38	657	2.50	12	2.43	269	2.24	665	2.09
26	613	2.16	48	2.53	657	2.36	554	2.46	781	2.32	48	2.22	12	2.03

	1970		1975		1980		1985		1990		1995		1997	
	<i>Ind</i>	<i>BI</i>	<i>Ind</i>	<i>BI</i>	<i>Ind</i>	<i>BI</i>	<i>Ind</i>	<i>BI</i>	<i>Ind</i>	<i>BI</i>	<i>Ind</i>	<i>BI</i>	<i>Ind</i>	<i>BI</i>
27	663	2.09	653	2.44	692	2.35	592	2.37	22	2.28	46	2.17	513	2.01
28	931	2.09	23	2.40	634	2.31	681	2.37	673	2.28	665	2.11	685	1.99
29	781	2.09	122	2.33	111	2.30	783	2.31	273	2.24	584	2.08	931	1.95
30	651	2.08	582	2.26	781	2.30	673	2.27	682	2.23	12	2.02	273	1.94
31	513	2.07	781	2.26	554	2.29	676	2.26	554	2.19	693	2.00	673	1.93
32	91	1.94	513	2.18	672	2.29	48	2.24	693	2.19	62	1.96	584	1.88
33	111	1.93	562	2.12	562	2.24	22	2.19	48	2.05	677	1.94	541	1.88
34	844	1.89	663	2.12	582	2.23	423	2.15	931	2.00	685	1.90	11	1.85
35	843	1.88	634	2.10	661	2.12	642	2.02	233	2.00	673	1.88	686	1.81
36	842	1.88	554	2.05	642	2.05	781	2.01	691	1.97	723	1.81	62	1.78
37	676	1.87	844	2.04	821	2.01	12	1.99	62	1.97	335	1.73	57	1.77
38	48	1.86	843	2.04	685	1.96	25	1.98	73	1.94	672	1.72	54	1.74
39	269	1.82	842	2.04	516	1.95	233	1.98	941	1.92	692	1.71	693	1.70
40	62	1.80	511	1.99	22	1.88	562	1.85	584	1.84	11	1.69	533	1.70

Ind = industry; BI = Balassa Index; 0 = "food and live animals"; 1 = "beverages and tobacco"; 2 = "crude materials"; 3 = "mineral fuels"; 4 = "Animal & vegetable oil"; 5 = "chemicals"; 6 = "manufactured goods"; 7 = "machinery & transport"; 8 = "miscellaneous manufactured materials"; 9 = "commodities not elsewhere classified".

Ten tweede blijkt dat een groot comparatief voordeel sterk persistent is. Sector 659 ("Floor coverings") bevindt zich gedurende de hele steekproefperiode in de top 3 terwijl sector 667 ("Pearls, precious & semi precious stones, worked and unworked") nooit een lagere klassering dan plaats vier realiseert. Deze volharding van comparatief voordeel blijkt echter vooral op te gaan voor de echte topsectoren. Zo zijn er 9 sectoren die gedurende de 27 jaar van de steekproefperiode de top 5 bepalen terwijl plaatsen 36 t/m 40 door 32 verschillende sectoren worden bezet in de jaren 1970-1997. In individuele gevallen kan ook het omgekeerde optreden. Sector 25 ("Eggs and yolks, fresh, dried or otherwise preserved"), in 1970 nog goed voor een 5^e positie, staat in 1985 op een 38^e plaats en eindigt in 1997 op plaats 9. Aan de andere kant, sector 882 ("Koper") begint in 1970 op positie 11, eindigt in 1997 op positie 15, en komt tussentijds nooit hoger dan positie 6 en nooit lager dan positie 12. Kortom, er bestaan substantiele verschillen tussen individuele sectoren in volatiliteit van de waarde van de Balassa index gemeten over de tijd.

Ten derde valt op dat de indexwaarden voor de top vijf sectoren door de tijd toenemen, met name vanaf 1985, terwijl de indexwaarden van de overige sectoren dalen door de tijd. De gemiddelde indexwaarde voor de steekproefjaren in Tabel 1 voor de top vijf is, achtereenvolgens, 5,8; 5,6; 5,7; 7,1; 6,3; 6,9 en 6,3. De empirische verdeling van de Balassa index krijgt daarmee dikkere staarten. Dit duidt in het algemeen op een toename van de mate van specialisatie.

III. EEN INDICATOR VOOR ECONOMISCHE DYNAMIEK

In deze paragraaf wordt de indicator voor economische dynamiek afgeleid. Deze indicator is gelijk aan een nader te specificeren matrixnorm die wordt bepaald op de Markov- of transitiematrix die het dynamische proces van de empirische verdeling van de Balassa-index beschrijft. Voor de constructie van de betreffende Markovmatrix is het eerst noodzakelijk om de periode te bepalen die ligt tussen twee empirische verdelingen die met elkaar vergeleken worden (paragraaf III.A). Daarna zal het resulterende transitieproces worden geschat (paragraaf III.B). Tot slot zal de keuze van de matrixnorm worden toegelicht (paragraaf III.C).

A. *Galtonische regressies*

Voor de bepaling van het aantal tussenliggend jaren tussen twee empirische verdelingen van de Balassa index maak ik gebruik van Galtonische regressies. Met de hypothese dat de lichaamslengte van een vader gelijk is aan de mediane lichaamslengte van al zijn zonen legde Francis Galton de basis voor wat bekend staat als Galtonische regressies: lineaire modellen waarbij de afhankelijke variabele verklaard wordt uit vertraagde waarden van deze afhankelijke variabele (Galton (1885)). Dit type schattingen documenteert niet alleen correlaties door de tijd heen, ze laten ook zien in hoeverre er een tendentie tot convergentie bestaat.

De keuze van dit aantal tussenliggend jaren wordt bepaald door twee tegengestelde overwegingen. Aan de ene kant moet dit aantal niet te klein zijn; structurele veranderingen komen niet van de ene dag op de andere tot stand maar hebben tijd nodig om zich te vertalen in specifieke comparatieve voordelen. Aan de andere kant moet het aantal tussenliggende jaren ook niet te groot zijn; zelfs de meest rigide

economieën zullen hun exportportfolio's door de tijd heen aanpassen, al was het alleen maar omdat de vraag naar bepaalde goederen na verloop van tijd verdwijnt (een uitzondering hier is de vraag naar grondstoffen; landen die met name deze produkten exporteren – ontwikkelingslanden – vertonen dan ook een weinig dynamische ontwikkeling van de empirische verdeling van de Balassa-index). Galtonische regressies staan toe de vertraging tussen twee opeenvolgende jaren te bepalen die zo goed mogelijk de dynamiek van het gehele proces omvatten.

Definieer $bi_{i,t}^j = \ln(BI_{i,t}^j)$ en laat \bar{bi}_t de mediane waarde zijn van $bi_{i,t}^j$. Ik pas nu het raamwerk van Galton toe op de waarden van de Balassa indices door de tijd heen waarbij ik een iets algemenere versie gebruik van de procedure van Hart (1995). De vergelijking die geschat gaat worden is:

$$bi_{i,t}^j - \bar{bi}_t = a_k + \beta_k (bi_{i,t-k}^j - \bar{bi}_{t-k}) + \varepsilon_{ijt}, \quad (2)$$

$$k = 1, \dots, 27, t = 1971, \dots, 1996, t - k \geq 1970.$$

Indien we aannemen dat de verdeling van de Balassa index bij benadering log-normaal is (zie Hinlopen en van Marrewijk (2001)) dan resulteert in (2) een storingsterm die bij benadering normaal verdeeld is met gemiddelde 0 en variantie σ_k^2 .

De spreiding in de waarden van de Balassa index kan gemeten worden met de variantie. Uit (2) volgt dat deze spreiding zich door de tijd heen als volgt ontwikkelt:

$$V(bi_t) = \beta_k^2 V(bi_{t-k}) + \sigma_k^2. \quad (3)$$

Als de waarde van de geschatte regressiecoëfficiënt in (3) “laag genoeg” is dan neemt de spreiding in Balassa-indexwaarden door de tijd heen af. Daarvoor is het echter niet genoeg dat deze geschatte waarde kleiner is dan 1. Definieer $\rho_k^2 = 1 - \sigma_k^2 / V(bi_t)$ als de correlatie tussen bi_t en bi_{t-k} . Vergelijking (3) kan dan herschreven worden tot:

$$\frac{V(bi_t)}{V(bi_{t-k})} = \frac{\beta_k^2}{\rho_k^2}. \quad (4)$$

Anders gezegd, de spreiding in de empirische verdeling van de Balassa index neemt af door de tijd heen indien de geschatte waarde

van β_k kleiner is dan één en kleiner is dan ρ_k^2 . De spreiding neemt toe in geval $\beta_k > \rho_k^2$.

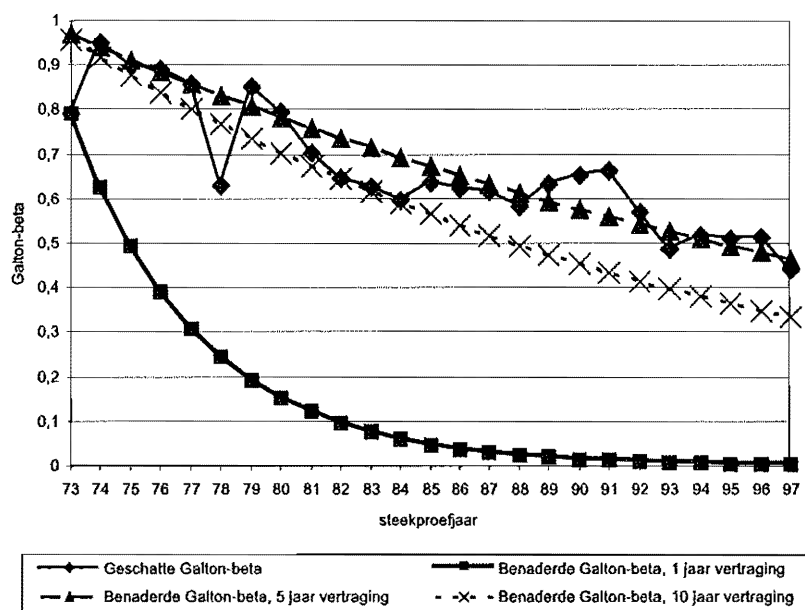
In Tabel A2 in Appendix B staan alle Galtonische regressieresultaten voor alle mogelijke vertragingen die de steekproef toelaat. Het is duidelijk dat alle geschatte coëfficiënten statistisch sterk significant zijn en dat een substantieel deel van de variatie in de data verklaard kan worden met deze simpele regressies. Dit duidt erop dat een geopenbaard comparatief voordeel niet-transitief is.

Verder is er geen consistente tendens richting een toename in spreiding van de Balassa index waarden. Een beperkt aantal keer geven de schattingen aan dat het proces zal gaan uitdijen (met name wanneer 1970, 1988, 1989 en 1990 als basis wordt genomen), maar de algemene tendens is een indikking van de verdeling van de balassa indexwaarden. De gemiddelde Balassa-indexwaarde over de gehele steekproefperiode is 1,13 (met een variantie van 0,0018) en de gemiddelde mediane indexwaarde is 0,75 (met een variantie van 0,0032). De gemiddelde variantie van de empirische verdeling is 1,45 (met een variantie van 0,0201). Kortom, de empirische verdeling van de Balassa index van België is stabiel over de tijd heen waarbij de staart door de tijd heen dunner en langer wordt (merk op dat de opmerking in paragraaf II.B. hierover betrekking heeft op de top 40 sectoren; thans praat ik over de hele verdeling). Het merendeel van de sectoren is door de tijd heen wat dichter bij elkaar komen te liggen in termen van geopenbaard comparatief voordeel terwijl een klein aantal uitschieters nog sterker naar voren is gekomen.

Uit de geschatte coëfficiënten blijkt verder dat deze gemiddeld in omvang afnemen naarmate de verklarende variabele meer in het verleden ligt t.o.v. de te verklaren variabele. Zo is bijvoorbeeld de geschatte coëfficiënt van de Galtonregressie waarbij de Balassa indices uit 1986 verklaard worden door de indices uit 1985 gelijk aan 0,93, en gelijk aan 0,77 indien de Balassa index waarden uit 1980 als verklarende variabele wordt gebruikt. Ter illustratie van deze observatie staan in Figuur 1 de regressiecoëfficiënten afgebeeld voor het geval 1972 het basisjaar is. Dit geeft in totaal 26 geschatte coëfficiënten met een min of meer dalend verloop. Hieraan ligt een theoretische verklaring ten grondslag. Herhaalde substitutie in vergelijking (2) geeft aan dat de volgende relatie moet gelden:

$$\beta_k = \beta_1^k, \quad k = 1, \dots, 27. \quad (5)$$

FIGUUR 1
Galtonische regressiecoëfficiënten, basisjaar 1972



Indien de geschatte coëfficiënt kleiner is dan één, dan volgt uit (5) dat schattingen gebaseerd op een grotere vertraging een lagere coëfficiëntwaarde zullen geven.

Maar de relatie in (5) impliceert ook een toepassing. De geschatte coëfficiënten op basis van een éénjaarsvertraging geven een voorspelling van de geschatte coëfficiënten voor meerjaars vertragingen. Deze kunnen vervolgens vergeleken worden met de feitelijke schattingen zoals die staan in Tabel A2 om te bekijken in hoeverre de éénjaarsvertraging kan worden gezien als een centrale schatting voor het gehele dynamische proces. In Figuur 1 zijn ook alle voorspelde waarden op basis van de éénjaarsvertraging van alle mogelijke Galton-regressies voor het basisjaar 1972 opgenomen. Het blijkt dat het systeem veel meer persistentie bezit dan zou kunnen worden geconcludeerd op basis van de eerste vertraging. Een transitieperiode van één jaar is dan ook geen goede indicator voor de dynamiek van het onderliggende proces.

Deze methode kan echter gebruikt worden waarbij iedere willekeurige geschatte coëfficiënt als basis dient voor de benadering van

de andere coëfficiënten. Neem bijvoorbeeld de tweejaars vertraagde schatting β_2 . Naar analogie van (5) kan dan de volgende relatie worden afgeleid:

$$\beta_k = \beta_2^{k/2}, \quad k = 1, \dots, 27. \quad (6)$$

De tweejaars vertraagde schatting genereert derhalve ook een voorspelling voor alle andere schattingen, inclusief de éénjaars vertraagde schatting. In het algemeen geldt de volgende relatie:

$$\beta_k = \beta_j^{k/j}, \quad j, k = 1, \dots, 27. \quad (7)$$

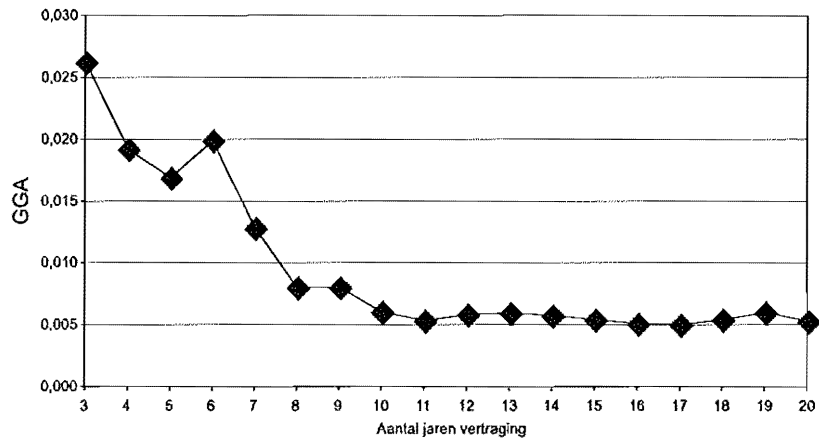
Voor iedere geschatte coëfficiënt is het dus mogelijk te bepalen welke voorspelling deze genereert voor alle andere schattingen. Bijvoorbeeld, de regressiecoëfficiënt waarbij de BI-waarden uit 1982 verklaard worden uit de waarden van 1973 is gelijk aan 0,74. Op basis van de schatting van 1974 op 1973 is de voorspelde waarde $0,95^9 = 0,63$, op basis van de schatting van 1978 op 1973 is de voorspelde waarde $0,73^{9/5} = 0,58$, en op basis van de schatting van 1983 op 1973 is de voorspelde waarde $0,73^{9/10} = 0,74$. Ter illustratie zijn in Figuur 1 ook opgenomen de benaderde waarden van de geschatte coëfficiënten als we uitgaan van de geschatte coëfficiënt op basis van een vijfjaars vertraging en op basis van een tienjaars vertraging waarbij de figuur zich beperkt tot het basisjaar 1972. Uit de figuur blijkt dat voor dit geval met name de vijfjaars vertraging erg dicht licht op de lijn van de werkelijke waarden van de geschatte coëfficiënten.

Relatie (7) ga ik nu gebruiken om te bepalen welke vertraging de beste voorspelling geeft voor alle andere schattingen. Deze vertraging interpreteer ik als de centrale vertraging van het systeem en zal dan gebruikt gaan worden voor het aantal jaren dat ligt tussen twee opeenvolgende empirische verdelingen van de Balassa index op basis waarvan de dynamiekindicator berekend gaat worden.

In Figuur 2 is de GGA afgebeeld tussen de voorspelde regressiecoëfficiënt op basis van (7) en de feitelijke regressiecoëfficiënt, waarbij iedere mogelijke vertraging een keer als uitgangspunt is genomen.² Uit de figuur blijkt een grotere vertraging in eerste instantie resulteert in een scherpe daling van de GGA. Vertraging groter dan 10 periode levert echter geen winst meer op. De dynamiekindicator zal derhalve berekend worden op basis van twee empirische verdelingen van de Balassa index waar een periode van 10 jaar tussen zit.

FIGUUR 2

Gemiddelde gekwadrateerde afwijking tussen de voorspelde Galton regressiecoëfficiënt en de geschatte regressiecoëfficiënt op basis van verschillende vertragingen



B. Markov matrices

In Tabel 2 is de Markov-matrix voor België weergegeven op basis van 10-jarige transitie waarbij alle 18 transitie samen zijn genomen. De matrix in Tabel 2 kan dus gezien worden als een centrale transitie-matrix. De keuze van het aantal cellen in de Markov matrix is willekeurig. Het gebruik van decielen maakt het wel makkelijk om over procenten te praten.

Markov matrices zijn bij uitstek geschikt om de persistentie van het onderliggende proces te duiden. De waarden op de diagonaal van de matrix geven de kans om van periode op periode in hetzelfde percentiel te blijven. Tabel 2 geeft bijvoorbeeld aan dat wanneer er een waarde voor de Balassa index van ten hoogste 0,13 wordt geregistreerd en de sector dus in het eerste deciel (I) thuis hoort (in de eerste rij), er een kans van 67% is dat dit over tien jaar weer het geval is.

Zo blijkt uit Tabel 2 dat indien er in een bepaald jaar voor een bepaalde industrie een Balassa index waarde wordt geregistreerd van ten hoogste 0,13, dat er dan een kans bestaat van iets meer dan 3% ($2,56 + 0,51$) dat de betreffende industrie tien jaar later een comparatief voordeel openbaart en dus in de decielen VI-X zit. Industrieën die in het tweede percentiel zitten, met een Balassa-index waarde tussen de 0,13 en 0,28, hebben al een grotere kans om tien jaar later een

TABEL 2
Markov transitie matrix op basis van decilen

	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>	<i>VIII</i>	<i>IX</i>	<i>X</i>
<i>I</i>	67.01	20.46	6.39	1.79	1.28	2.56	0.51	0.00	0.00	0.00
<i>II</i>	18.11	43.67	18.61	10.42	3.97	2.48	1.74	0.74	0.25	0.00
<i>III</i>	7.00	23.50	30.75	15.00	11.75	7.00	2.00	1.75	1.25	0.00
<i>IV</i>	0.75	8.79	16.33	23.12	23.12	14.57	8.04	3.27	1.76	0.25
<i>V</i>	1.25	2.49	8.73	21.45	31.42	16.71	11.97	4.49	1.25	0.25
<i>VI</i>	0.76	1.51	9.32	15.37	17.63	29.47	15.11	5.79	4.03	1.01
<i>VII</i>	1.01	1.51	5.78	8.04	8.54	14.57	19.35	24.62	14.07	2.51
<i>VIII</i>	0.25	0.25	1.25	2.75	2.50	7.00	25.25	33.50	20.75	6.50
<i>IX</i>	0.00	0.50	2.23	1.73	1.24	4.95	14.85	22.77	30.69	21.04
<i>X</i>	0.00	0.25	0.25	0.00	0.76	0.00	0.76	2.02	28.28	67.68
<i>BI-waarde</i>	0.13	0.28	0.41	0.58	0.74	1.01	1.36	1.70	2.48	>2.48

comparatief voordeel te openbaren: 5,21%. Industriën met een bescheiden geopenbaard comparatief voordeel, waarbij de Balassa-index een waarde heeft tussen 1,01 en 1,36, hebben een kans van ruim 55% om dat geopenbaarde comparatief voordeel tien jaar later nog steeds te realiseren. Industrieën die behoren tot de beste 10 procent in termen van geopenbaard voordeel, met een Balassa-index waarde van boven de 2,48, zullen tien jaar later nog steeds een comparatief voordeel openbaren met een kans van bijna 99%.

C. Een dynamiekindicator

De informatie die besloten ligt in een Markov matrix kan worden samengevat door een matrixnorm te berekenen. De literatuur geeft een aantal kandidaatnormen die vooraleerst gericht zijn op de diagonaalwaarden en die vervolgens niet-diagonaalwaarden op verschillende manieren wegen. De norm die ik hier hanteer is:

$$M = [n - \text{spoor}(P)] / (n - 1), \quad (8)$$

waarbij n het aantal cellen is, P de markovmatrix zelf, en het spoor van een matrix gelijk is aan de som van de diagonaalwaarden. Bij de keuze van deze norm volg ik Geweke c.s. (1986).³ Deze norm kan vervolgens worden geïnterpreteerd als een indicator van dynamiek. Merk op

dat hoe kleiner de diagonaalwaarden van de Markovmatrix, hoe groter de dynamiek is van het onderliggende proces. Kleinere diagonaalwaarden impliceren een kleiner spoor, en dus een grotere waarde van M . Kortom, hoe groter M , hoe groter de dynamiek. Overigens zegt de waarde van M in principe niets over het *niveau* van de waarden van de onderliggende Balassa indices. Het zegt alleen iets over de beweeglijkheid van de industrieën in termen van hun relatieve positie gemeten met de waarde van 'hun' Balassa index. Een hoge waarde van M duidt op veel beweeglijkheid, en dus op het gemak waarmee een grotere waarde van de Balassa index gerealiseerd kan worden, maar natuurlijk ook op het gemak waarmee deze waarde weer kan dalen. Het is deze beweeglijkheid die iets zou kunnen zeggen over de onderliggende economische dynamiek.

IV. EEN INTERNATIONAAL PERSPECTIEF

Dynamiekindicator M is afhankelijk van het aantal cellen waaruit de transitie matrix is opgebouwd. In het algemeen geldt dat hoe groter het aantal cellen is, hoe hoger de waarde van M zal zijn. En eerder is al opgemerkt dat de keuze van dit aantal is *ad hoc* is. Het lijkt daarom dat de dynamiekindicator zelf een arbitrair element in zich herbergt. Dat is inderdaad zo maar dat betekent niet dat de indicator niet gebruikt kan worden; het geeft wel de beperkingen van dit gebruik aan. De indicator moet gebruikt worden als relatieve maatstaf, niet als absolute maatstaf. Bij een gegeven aantal cellen kan de indicator gebruikt worden om de ontwikkeling door de tijd heen van een bepaald land te duiden, of om verschillende landen met elkaar te vergelijken. Het zijn juist deze twee toepassingen die in respectievelijk paragraaf IV.A en paragraaf IV.B aan de orde komen.

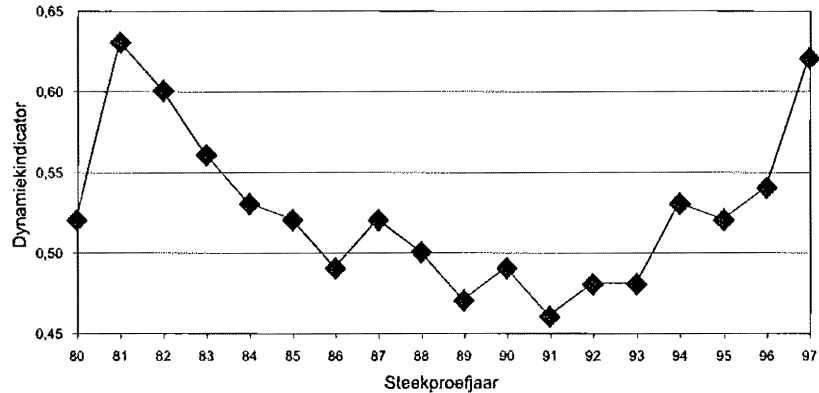
A. België

De waarde van M op basis van de matrix in Tabel 2 is 0,69. Dit is een gemiddelde dynamiekindicatie omdat de transitie matrix gebaseerd is op alle 18 tien-jaarstransities (de matrix zelf is gebaseerd op 3988 waarnemingen). Figuur 3 laat de waarde van M zien zoals deze zich beweegt over de steekproefperiode, waarbij het aantal cellen gelijk is aan vijf.⁴

Uit de figuur blijkt dat er drie perioden onderscheiden kunnen worden. De eerste loopt van 1981 totaan ongeveer 1986 en wordt

FIGUUR 3

De waarde van de dynamiekindicator voor België, op basis van 10-jaars transities en Markovmatrices bestaande uit 5 cellen



gekenmerkt door een voortdurende, scherpe daling van dynamiek. Was de waarde voor M in 1981 nog 0,63, in 1986 is deze gedaald tot 0,49. Dan volgt een periode van redelijke consolidatie die min of meer eindigt in 1992. In deze jaren is er nog steeds een neergaande trend, waarbij de laagste dynamiekwaarde van 0,46 wordt gerealiseerd in 1991, maar de daling is een stuk minder sterk dan in de eerste periode. De derde en laatste periode begint rond 1992 en wordt gekenmerkt door een voortdurende toename van de dynamiek. Het laatste jaar van de steekproefperiode geeft weer een waarde van 0,62 voor M .

B. Wereld

In Tabel 3 staan de dynamiekwaarden voor een groep van 19 geïndustrialiseerde landen waarbij voor ieder land de opeenvolgende periode tussen twee verdelingen dezelfde is als de optimale periode voor België, 10 jaar, en waarbij de Markovmatrix telkens uit 5 cellen bestaat. Het aantal transities waarop de onderliggende transitiematrix is gebaseerd, staat ook aangegeven. Hieruit blijkt dat dit aantal niet veel verschilt van land tot land. De nauwkeurigheid van de verschillende markovmatrices is dan ook goed verenigbaar.

Er blijken grote verschillen te bestaan in dynamiek tussen de verschillende landen. Zo is de waarde van M voor de gehele steekproefperiode voor Polen bijna twee keer zo groot als die voor hekkensluter

TABEL 3

De dynamiekindicator op basis van de centrale transitie matrix bestaande uit vijf cellen op basis van 10-jaars transitie voor 19 geïndustrialiseerde landen

<i>Land</i>	<i>M</i>	<i>Variantie*</i>	<i>Aantal transitie</i>
Polen	0,81	0,0043	3348
Griekenland	0,65	0,0021	3424
Portugal	0,62	0,0009	3729
Ierland	0,61	0,0061	3800
Spanje	0,61	0,0026	3945
Finland	0,59	0,0006	3731
Frankrijk	0,58	0,0009	4006
Oostenrijk	0,55	0,0023	3849
België	0,53	0,0025	3988
Canada	0,52	0,0024	3917
Noorwegen	0,52	0,0014	3770
Verenigd Koninkrijk	0,52	0,0034	3983
Nederland	0,50	0,0020	3930
Verenigde Staten	0,50	0,0023	3931
Zweden	0,50	0,0032	3930
Duitsland	0,48	0,0006	4002
Denemarken	0,47	0,0011	3934
Italië	0,47	0,0008	3993
Zwitserland	0,43	0,0026	3788

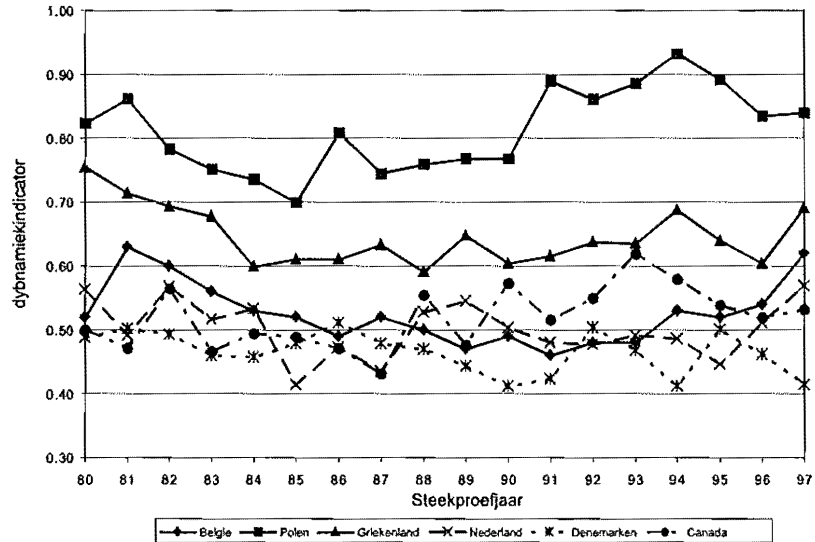
* De variantie is berekend over de 18 waarden van *M* die verkregen wordt uit de jaartransities (1970 t.o.v. 1980, 1971 t.o.v. 1981, etc.).

Zwitserland. Daarnaast fluctueert de waarde van *M* van transitie op transitie voor een land als Finland weinig (met een minimum van 0,53 en een maximum van 0,63) terwijl voor bijvoorbeeld Ierland een substantieel grotere fluctuatie wordt waargenomen (met een maximum van 0,78 en een minimum van 0,52).

In Figuur 4 is voor een aantal landen uit de steekproef, waaronder België, de waarde van *M* zoals deze zich door de tijd heen ontwikkeld, afgebeeld. Voorzichtig kan geconcludeerd worden dat België met haar dynamiekontwikkeling, waarbij eerst een scherpe daling te zien, dan een periode van consolidatie, en uiteindelijk een eindperiode van toenemende dynamiek, internationaal niet uit de pas loopt. En ook de feitelijke waarden van *M* zoals die voor België worden gevonden is in internationaal opzicht niet uitzonderlijk.

FIGUUR 4

De waarde van de dynamiekindicator door de tijd heen voor een a-selectie steekproef van geïndustrialiseerde landen



V. ECONOMISCHE DYNAMIEK EN ECONOMISCHE GROEI

De ordinale rangorde in Tabel 3 krijgt meer portee als blijkt dat de dynamiekindicator gerelateerd is aan andere economische grootheden. In deze paragraaf wordt daar een eerste inzicht in gegeven. Deze exercitie is louter empirisch van aard en de resultaten moeten daarom terughoudend worden geïnterpreteerd.

Het startpunt van de analyse is dat dynamiekindicator M gerelateerd is aan de ontwikkeling van het BBP. Definieer voor land i de procentuele verandering van het BBP van jaar $t-k$ op jaar t als:

$$bbp_{itk} = \frac{BBP_{it} - BBP_{it-k}}{BBP_{it-k}}. \quad (9)$$

Voor de periode k neem ik dezelfde periode als de transitieperiode uit de vorige paragraaf, te weten 10 jaar. Het subscript k laat ik

derhalve in het vervolg achterwege. Ik ga nu uit van het bestaan van de volgende relatie:

$$bbp_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 bbp_{it-1} + \beta_2 M_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (10)$$

waarbij β_{0i} een landspecifiek vast effect is en waarbij ε_{it} identiek en onafhankelijk verdeeld is met een verwachte waarde gelijk 0 en een eindige variantie. Echter, in (10) is bbp_{it-1} gecorreleerd met β_{0i} wat onzuivere schattingen tot gevolg heeft. Om dit probleem op te lossen beschouw ik eerste verschillen:

$$bbp_{it} - bbp_{it-1} = \beta_1 (bbp_{it-1} - bbp_{it-2}) + \beta_2 (M_{it} - M_{it-1}) + \varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1}, \quad (11)$$

Maar ook nu doet zich een probleem voor want bbp_{it-1} is gecorreleerd met ε_{it-1} . Om dit op te lossen volg ik Verbeek (2000) en hanteer ik bbp_{it-2} als instrument voor $(bbp_{it-1} - bbp_{it-2})$.

In Tabel 4 staan de regressieresultaten voor vergelijking (11) waarbij zowel alleen België is meegenomen alsook alle andere steekproeflanden. Voor België wordt er een onmiskenbaar positief statistisch significant

TABEL 4
Geschatte relatie tussen dynamiekindicator M en de procentuele verandering van het BBP, voor België apart en voor alle steekproeflanden gezamenlijk

<i>Coefficient</i>	<i>Schatting</i>
België	
β_1	-0,032 (1,19)
β_2	0,352 (2,28)
\bar{R}^2	0,18
Gehele steekproef	
β_1	-0,027 (2,93)
β_2	0,030 (0,59)
\bar{R}^2	0,04

verband gevonden voor de relatie tussen economische dynamiek zoals hier is geoperationaliseerd en de ontwikkeling van het BBP. Dit suggereert dat beleid dat ten doel heeft economische groei te stimuleren zich zou moeten richten op een vergroting van economische dynamiek.

De schatting op basis van alle landen in de steekproef laat ook een positief verband zien tussen de dynamiekindicator M en de procentuele verandering in het BBP. Maar dit verband verschilt statistisch niet significant van nul. Een reden voor deze bevinding kan zijn dat de dynamiekindicator voor alle landen berekend is op basis van dezelfde transitieperiode, die periode die voor België is afgeleid. Toekomstig onderzoek moet uitwijzen of een gedifferentieerde aanpak, waarbij voor ieder land afzonderlijk de optimale vertraging wordt bepaald, tot andere resultaten zal leiden.

VI. CONCLUSIES

In dit artikel heb ik een poging ondernomen om het begrip "economische dynamiek" te operationaliseren. Daartoe ben ik uitgegaan van de opeenvolgende empirische verdelingen van de Balassa index. Voor de bepaling van het aantal jaar dat moet liggen tussen twee opeenvolgende verdelingen heb ik gebruik gemaakt van de gerelateerde Galtonische regressies. Voor België blijkt dat op basis van deze regressies een optimale tussenliggende periode van 10 jaar wordt gevonden. De resulterende transitie-matrix is vervolgens vertaald naar een getal via een ge-eigende matrix-norm. Dit getal interpreteer ik als indicator van economische dynamiek.

Het blijkt dat de dynamiekindicator positief en statistisch significant gecorreleerd is met de procentuele ontwikkeling van het BBP. Deze correlatie is niet afgeleid uit eerste principes en moet daarom terughoudend worden geïnterpreteerd. Er gaat wel een sterke suggestie vanuit. Beleid dat ten doel heeft om de verandering in het BBP te versnellen zou gericht kunnen zijn op de vergroting van de onderliggende economische dynamiek. Initiatieven die kunnen leiden tot het realiseren van een geopenbaard comparatief voordeel moeten dan ook alle ruimte krijgen.

NOTEN

1. Hillman (1980) leidt een theoretische voldoende voorwaarde af zodat de Balassa index comparatief voordeel openbaart. Als aan deze voorwaarde is voldaan dan zal een stijging van de export van een bepaald product resulteren in een stijging van de

gerelateerde Balassa index. In dit artikel beperk ik me tot die waarnemingen die voldoen aan deze "hillmanconditie". Dit impliceert dat ongeveer 0,2% van alle waarnemingen niet worden meegenomen; deze waarnemingen representeren tesamen ongeveer 3,4% van de totale exportwaarde (voor meer details hieromtrent zie Hinloopen en Van Marrewijk (2006)).

2. De GGA op basis van éénjaars vertragingen en tweejaars vertraging is respectievelijk 1,16 en 0,18. Verder zijn in de figuur ook vertragingen van meer dan 20 jaar buiten beschouwing gelaten omdat het aantal waarnemingen waarop de GGA gebaseerd is snel afneemt. Uitgaande van een éénjaarsvertraging is de GGA gebaseerd op 378 waarnemingen, terwijl 188 waarnemingen de GGA bepalen voor de 20-jaars vertraging. Voor de 22-jaars vertraging is dit al afgenomen tot 147 om uiteindelijk nog maar 27 waarnemingen over te houden in geval de 27-jaars vertraging wordt gebruikt.
3. Voor een positief definitie matrix, wat een Markov matrix per definitie is, geeft deze norm dezelfde uitkomst als $(n - \sum_m |\lambda_m|) / (n - 1)$, waarbij λ_i eigenwaarde i is.
4. Alle berekeningen die nu nog worden getoond zijn gebaseerd op transitie matrices bestaande uit vijf categorieën.
5. Dit is slechts een gedeelte van de gehele tabel met alle mogelijke Galtonische regressies. De gehele tabel is op verzoek verkrijgbaar bij de auteur.

REFERENTIES

- Balassa, B., 1965, Trade Liberalization and 'Revealed' Comparative Advantage, *The Manchester School of Economic and Social Studies* 33, 92-123.
- Feenstra, R. C., 2000, World Trade Flows; 1980-1997, (Institute of Governmental Affairs, University of California, Davis).
- Feenstra, R.; R. Lipsey and H. Bowen, 1997, World Trade Flows, 1970-1992, with Production and Tariff Data, NBER Working Paper No. 5910.
- Galton, F., 1885, Rate of Regression in Hereditary Stature, *Journal of the Anthropological Institute* 15, 248.
- Geweke, J.; R. C. Marshall and G.A. Zarkin, 1986, Mobility Indices in Continuous Time Markov Chains, *Econometrica* 54, 1407-1423.
- Hart, P., 1995, Galtonian Regression across Countries and the Convergence of Productivity, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 57, 3, 287-293.
- Hillman, A. L., 1980, Observations on the Relation between 'Revealed Comparative Advantage' and Comparative Advantage as Indicated by Pre-Trade Relative Prices, *Weltwirtschaftliches Archiv* 116, 315-21.
- Hinloopen, J. and C. van Marrewijk, 2001, On the Empirical Distribution of the Balassa Index, *Weltwirtschaftliches Archiv* 137, 1-35.
- Hinloopen, J. and C. van Marrewijk, 2006, The Empirical Relevance of the Hillman Condition for Revealed Comparative Advantage: 10 Stylized Facts, *Applied Economics*, forthcoming.
- Liesner, H. H., 1958, The European Common Market and British Industry, *Economic Journal* 68, 302-316.
- Verbeek, M., 2000, A Guide to Modern Econometrics, (John Wiley and Sons).
- Wereldbank, 2003, World Development Report 2003, (Wereldbank, Washington DC).
- Wereldbank, 2004, World Bank Development Indicators, CD-ROM.

APPENDIX A – INDUSTRIETAKBESCHRIJVING (3-DIGIT)

TABEL A1

Industrietakbeschrijven op het 3-digit aggregatieniveau

- 1 LIVE ANIMALS CHIEFLY FOR FOOD
- 11 MEAT, EDIBLE MEAT OFFALS, FRESH, CHILLED OR FROZEN
- 12 MEAT& EDIBLE OFFALS,SALTED,IN BRINE,DRIED/SMOKED
- 14 MEAT& EDIB.OFFALS,PREPJPRES.,FISH EXTRACTS
- 22 MILK AND CREAM
- 23 BUTTER
- 24 CHEESE AND CURD
- 25 EGGS AND YOLKS,FRESH,DRIED OR OTHERWISE PRESERVED
- 34 FISH,FRESH (LIVE OR DEAD),CHILLED OR FROZEN
- 35 FISH,DRIED,SALTED OR IN BRINE; SMOKED FISH
- 36 CRUSTACEANS AND MOLLUSCS,FRESH,CHILLED,FROZEN ETC
- 37 FISH,CRUSTACEANS AND MOLLUSCS,PREPAR. OR PRESERV.
- 41 WHEAT (INCLUDING SPELT) AND MESLIN, UNMILLED
- 42 RICE
- 43 BARLEY,UNMILLED
- 44 MAIZE (CORN),UNMILLED
- 45 CEREALS,UNMILLED (NO WHEAT,RICE,BARLEY OR MAIZE)
- 46 MEAL AND FLOUR OF WHEAT AND FLOUR OF MESLIN
- 47 OTHER CEREAL MEALS AND FLOURS
- 48 CEREAL PREPAR. & PREPS. OF FLOUR OF FRUITS OR VEG.
- 54 VEGETAB.,FRESH,CHILLED,FROZEN/PRES.;ROOTS,TUBERS
- 56 VEGETAB.,ROOTS & TUBERS,PREPARED/PRESERVED,N.E.S.
- 57 FRUIT & NUTS(NOT INCLUD. OIL NUTS),FRESH OR DRIED
- 58 FRUIT,PRESERVED,AND FRUIT PREPARATIONS
- 61 SUGAR AND HONEY
- 62 SUGAR CONFECTIONERY AND OTHER SUGAR PREPARATIONS
- 71 COFFEE AND COFFEE SUBSTITUTES
- 72 COCOA
- 73 CHOCOLATE & OTHER FOOD PREPTNS. CONTAINING COCOA
- 74 TEA AND MATE
- 75 SPICES
- 81 FEED.STUFF FOR ANIMALS(NOT INCL.UNMILLED CEREALS)
- 91 MARGARINE AND SHORTENING
- 98 EDIBLE PRODUCTS AND PREPARATIONS N.E.S.
- 111 NON ALCOHOLIC BEVERAGES,N.E.S.
- 112 ALCOHOLIC BEVERAGES
- 121 TOBACCO,UNMANUFACTURED; TOBACCO REFUSE

122 TOBACCO MANUFACTURED
 211 HIDES AND SKINS (EXCEPT FURSKINS), RAW
 212 FURSKINS, RAW (INCLUD.ASTRAKHAN,CARACUL, ETC.)
 222 OIL SEEDS AND OLEAGINOUS FRUIT,WHOLE OR BROKEN
 223 OILS SEEDS AND OLEAGINOUS FRUIT, WHOLE OR BROKEN
 232 NATURAL RUBBER LATEX; NAT.RUBBER & SIM.NAT.GUMS
 233 SYNTH.RUBB.LAT.;SYNTH.RUBB.& RECLAIMED;WASTE SCRAP
 244 CORK,NATURAL,RAW & WASTE (INCLUD.IN BLOCKS/SHEETS)
 245 FUEL WOOD (EXCLUDING WOOD WASTE) AND WOOD CHARCO
 246 PULPWOOD (INCLUDING CHIPS AND WOOD WASTE)
 247 OTHER WOOD IN THE ROUGH OR ROUGHLY SQUARED
 248 WOOD,SIMPLY WORKED,AND RAILWAY SLEEPERS OF WOOD
 251 PULP AND WASTE PAPER
 261 SILK
 263 COTTON
 264 JUTE & OTHER TEXTILE BAST FIBRES,NES,RAW/PROCESSED
 265 VEGETABLE TEXTILE FIBRES AND WASTE OF SUCH FIBRES
 266 SYNTHETIC FIBRES SUITABLE FOR SPINNING
 267 OTHER MAN-MADE FIBRES SUITABL.FOR SPINNING & WASTE
 268 WOOL AND OTHER ANIMAL HAIR (EXCLUDING WOOL TOPS)
 269 OLD CLOTHING AND OTHER OLD TEXTILE ARTICLES; RAGS
 271 FERTILIZERS,CRUDE
 273 STONE,SAND AND GRAVEL
 274 SULPHUR AND UNROASTED IRON PYRITES
 277 NATURAL ABRASIVES,N.E.S (INCL.INDUSTRIAL DIAMONDS)
 278 OTHER CRUDE MINERALS
 281 IRON ORE AND CONCENTRATES
 282 WASTE AND SCRAP METAL OF IRON OR STEEL
 286 ORES AND CONCENTRATES OF URANIUM AND THORIUM
 287 ORES AND CONCENTRATES OF BASE METALS, N.E.S.
 288 NON-FERROUS BASE METAL WASTE AND SCRAP, N.E.S.
 289 ORES & CONCENTRATES OF PRECIOUS METALS;WASTE,SCRA
 291 CRUDE ANIMAL MATERIALS,N.E.S.
 292 CRUDE VEGETABLE MATERIALS, N.E.S.
 322 COAL,LIGNITE AND PEAT
 323 BRIQUETTES;COKE AND SEMI-COKE OF COAL,LIGNITE/PEAT
 333 PETROL.OILS & CRUDE OILS OBT.FROM BITUMIN.MINERALS
 334 PETROLEUM PRODUCTS,REFINED
 335 RESIDUAL PETROLEUM PRODUCTS,NES.& RELAT.MATERIALS
 341 GAS,NATURAL AND MANUFACTURED
 351 ELECTRIC CURRENT
 411 ANIMAL OILS AND FATS
 423 FIXED VEGETABLE OILS,SOFT,CRUDE,REFINED/PURIFIED

424 OTHER FIXED VEGETABLE OILS,FLUID OR SOLID,CRUDE
 431 ANIMAL & VEGETABLE OILS AND FATS,PROCESSED & WAXES
 511 HYDROCARBONS NES,& THEIR HALOGEN.& ETC.DERIVATIVES
 512 ALCOHOLS,PHENOLS,PHENOL-ALCOHOLS,& THEIR DERIVAT.
 513 CARBOXYLIC ACIDS,& THEIR ANHYDRIDES,HALIDES,ETC.
 514 NITROGEN
 515 ORGANO-INORGANIC AND HETEROCYCLIC COMPOUNDS
 516 OTHER ORGANIC CHEMICALS
 522 INORGANIC CHEMICAL ELEMENTS,OXIDES & HALOGEN SALTS
 523 OTHER INORGANIC CHEMICALS
 524 RADIO-ACTIVE AND ASSOCIATED MATERIALS
 531 SYNTH.ORG.DYESTUFFS,ETC.NAT.INDIGO & COLOUR LAKES
 532 DYEING & TANNING EXTRACTS;SYNTH.TANNING MATERIALS
 533 PIGMENTS,PAINTS,VARNISHES & RELATED MATERIALS
 541 MEDICINAL AND PHARMACEUTICAL PRODUCTS
 551 ESSENTIAL OILS,PERFUME AND FLAVOUR MATERIALS
 553 PERFUMERY,COSMETICS AND TOILET PREPARATIONS
 554 SOAP,CLEANSING AND POLISHING PREPARATIONS
 562 FERTILIZERS,MANUFACTURED
 572 EXPLOSIVES AND PYROTECHNIC PRODUCTS
 582 CONDENSATION,POLYCONDENSATION & POLYADDITION PROD
 583 POLYMERIZATION AND COPOLYMERIZATION PRODUCTS
 584 REGENERATED CELLULOSE;CELLULOSE NITRATE,ETC.
 585 OTHER ARTIFICIAL RESINS AND PLASTIC MATERIALS
 591 DISINFECTANTS,INSECTICIDES,FUNGICIDESWEED KILLERS
 592 STARCHES,INULIN &WHEAT GLUTEN;ALBUMINOIDAL SUBST.
 598 MISCELLANEOUS CHEMICAL PRODUCTS,N.E.S.
 611 LEATHER
 612 MANUFACTURES OF LEATHER/OF COMPOSITION LEATHER NES
 613 FURSKINS,TANNED/DRESSED,PIECES/CUTTINGS OF FURSKIN
 621 MATERIALS OF RUBBER(E.G.,PASTES.PLATES,SHEETS,ETC)
 625 RUBBER TYRES,TYRE CASES,ETC.FOR WHEELS
 628 ARTICLES OF RUBBER,N.E.S.
 633 CORK MANUFACTURES
 634 VENEERS,PLYWOOD,IMPROVED OR RECONSTITUTED WOOD
 635 WOOD MANUFACTURES,N.E.S.
 641 PAPER AND PAPERBOARD
 642 PAPER AND PAPERBOARD,CUT TO SIZE OR SHAPE
 651 TEXTILE YARN
 652 COTTON FABRICS,WOVEN
 653 FABRICS,WOVEN,OF MAN-MADE FIBRES
 654 TEXTIL.FABRICS,WOVEN,OTH.THAN COTTON/MAN-MADE FIBR
 655 KNITTED OR CROCHETED FABRICS

656 TULLE,LACE,EMBROIDERY,RIBBONS,& OTHER SMALL WARES
 657 SPECIAL TEXTILE FABRICS AND RELATED PRODUCTS
 658 MADE-UP ARTICLES,WHOLLY/CHIEFLY OF TEXT.MATERIALS
 659 FLOOR COVERINGS,ETC.
 661 LIME,CEMENT,AND FABRICATED CONSTRUCTION MATERIALS
 662 CLAY CONSTRUCT.MATERIALS & REFRACTORY CONSTR.MATE
 663 MINERAL MANUFACTURES,N.E.S
 664 GLASS
 665 GLASSWARE
 666 POTTERY
 667 PEARLS,PRECIOUS& SEMI-PREC.STONES,UNWORK./WORKED
 671 PIG IRON,SPIEGELEISEN,SPONGE IRON,IRON OR STEEL
 672 INGOTS AND OTHER PRIMARY FORMS,OF IRON OR STEEL
 673 IRON AND STEEL BARS,RODS,ANGLES.SHAPES & SECTIONS
 674 UNIVERSALS,PLATES AND SHEETS,OF IRON OR STEEL
 675 HOOP & STRIP,OF IRON/STEEL,HOT-ROLLED/COLD-ROLLED
 676 RAILS AND RAILWAY TRACK CONSTRUCTION MATERIAL
 677 IRON/STEEL WIRE/WHETH/NOT COATED,BUT NOT INSULATED
 678 TUBES,PIPES AND FITTINGS,OF IRON OR STEEL
 679 IRON & STEEL CASTINGS,FORGINGS & STAMPINGS;ROUGH
 681 SILVER,PLATINUM & OTH.METALS OF THE PLATINUM GROUP
 682 COPPER
 683 NICKEL
 684 ALUMINIUM
 685 LEAD
 686 ZINC
 687 TIN
 688 URANIUM DEPLETED IN U235 & THORIUM,& THEIR ALLOYS
 689 MISCELL.NON-FERROUS BASE METALS EMPLOY.IN METALLGY
 691 STRUCTURES& PARTS OF STRUC.;IRON,STEEL,ALUMINIUM
 692 METAL CONTAINERS FOR STORAGE AND TRANSPORT
 693 WIRE PRODUCTS AND FENCING GRILLS
 694 NAILS,SCREWS,NUTS,BOLTS ETC.OF IRON,STEEL,COPPER
 695 TOOLS FOR USE IN HAND OR IN MACHINES
 696 CUTLERY
 697 HOUSEHOLD EQUIPMENT OF BASE METAL,N.E.S.
 699 MANUFACTURES OF BASE METAL,N.E.S.
 711 STEAM & OTHER VAPOUR GENERATING BOILERS & PARTS
 712 STEAM & OTHER VAPOUR POWER UNITS,STEAM ENGINES
 713 INTERNAL COMBUSTION PISTON ENGINES& PARTS
 714 ENGINES & MOTORS,NON-ELECTRIC
 716 ROTATING ELECTRIC PLANT AND PARTS
 718 OTHER POWER GENERATING MACHINERY AND PARTS

721 AGRICULTURAL MACHINERY AND PARTS
 722 TRACTORS FITTED OR NOT WITH POWER TAKE-OFFS, ETC.
 723 CIVIL ENGINEERING & CONTRACTORS PLANT AND PARTS
 724 TEXTILE & LEATHER MACHINERY AND PARTS
 725 PAPER & PULP MILL MACH.,MACH FOR MANUF.OF PAPER
 726 PRINTING & BOOKBINDING MACH.AND PARTS
 727 FOOD PROCESSING MACHINES AND PARTS
 728 MACH.& EQUIPMENT SPECIALIZED FOR PARTICULAR IND.
 736 MACH.TOOLS FOR WORKING METAL OR MET.CARB., PARTS
 737 METAL WORKING MACHINERY AND PARTS
 741 HEATING & COOLING EQUIPMENT AND PARTS
 742 PUMPS FOR LIQUIDS.LIQ.ELEVATORS AND PARTS
 743 PUMPS & COMPRESSORS,FANS & BLOWERS,CENTRIFUGES
 744 MECHANICAL HANDLING EQUIP.AND PARTS
 745 OTHER NON-ELECTRICAL MACH.TOOLS,APPARATUS & PARTS
 749 NON-ELECTRIC PARTS AND ACCESSORIES OF MACHINES
 751 OFFICE MACHINES
 752 AUTOMATIC DATA PROCESSING MACHINES & UNITS THEREOF
 759 PARTS OF AND ACCESSORIES SUITABLE FOR 751—OR 752-
 761 TELEVISION RECEIVERS
 762 RADIO-BROADCAST RECEIVERS
 763 GRAMOPHONES,Dictating,SOUND RECORDERS ETC
 764 TELECOMMUNICATIONS EQUIPMENT AND PARTS
 771 ELECTRIC POWER MACHINERY AND PARTS THEREOF
 772 ELECT.APP.SUCH AS SWITCHES,RELAYS,FUSES,PWGS ETC.
 773 EQUIPMENT FOR DISTRIBUTING ELECTRICITY
 774 ELECTRIC APPARATUS FOR MEDICAL PURPOSES,(RADIOLOG)
 775 HOUSEHOLD TYPE,ELECT.& NON-ELECTRICAL EQUIPMENT
 776 THERMIONIC,COLD & PHOTO-CATHODE VALVES,TUBES,PARTS
 778 ELECTRICAL MACHINERY AND APPARATUS,N.E.S.
 781 PASSENGER MOTOR CARS,FOR TRANSPORT OF PASS.& GOOD
 782 MOTOR VEHICLES FOR TRANSPORT OF GOODS/MATERIALS
 783 ROAD MOTOR VEHICLES,N.E.S.
 784 PARTS & ACCESSORIES OF 722-,781—,782-,783-
 785 MOTORCYCLES,MOTOR SCOOTERS,INVALID CARRIAGES
 786 TRAILERS & OTHER VEHICLES,NOT MOTORIZED
 791 RAILWAY VEHICLES & ASSOCIATED EQUIPMENT
 792 AIRCRAFT & ASSOCIATED EQUIPMENT AND PARTS
 793 SHIPS,BOATS AND FLOATING STRUCTURES
 812 SANITARY,PLUMBING,HEATING,LIGHTING FIXTURES
 821 FURNITURE AND PARTS THEREOF
 831 TRAVEL GOODS,HANDBAGS,BRIEF-CASES,PURSES,SHEATHS
 842 OUTER GARMENTS,MENS,OF TEXTILE FABRICS

843 OUTER GARMENTS,WOMENS,OF TEXTILE FABRICS
 844 UNDER GARMENTS OF TEXTILE FABRICS
 845 OUTER GARMENTS AND OTHER ARTICLES,KNITTED
 846 UNDER GARMENTS,KNITTED OR CROCHETED
 847 CLOTHING ACCESSORIES OF TEXTILE FABRICS
 848 ART.OF APPAREL & CLOTHING ACCESSORIES,NO TEXTILE
 851 FOOTWEAR
 871 OPTICAL INSTRUMENTS AND APPARATUS
 872 MEDICAL INSTRUMENTS AND APPLIANCES
 873 METERS AND COUNTERS,N.E.S.
 874 MEASURING,CHECKING,ANALYSING INSTRUMENTS
 881 PHOTOGRAPHIC APPARATUS AND EQUIPMENT,N.E.S.
 882 PHOTOGRAPHIC & CINEMATOGRAPHIC SUPPLIES
 883 CINEMATOGRAPH FILM,EXPOSED-DEVELOPED,NEG.OR POS.
 884 OPTICAL GOODS,N.E.S.
 885 WATCHES AND CLOCKS
 892 PRINTED MATTER
 893 ARTICLES OF MATERIALS DESCRIBED IN DIVISION 58
 894 BABY CARRIAGES,TOYS,GAMES AND SPORTING GOODS
 895 OFFICE AND STATIONERY SUPPLIES,N.E.S.
 896 ART,COLLECTORS PIECES & ANTIQUES
 897 JEWELLERY,GOLDSMITHS AND OTHER ART. OF PRECIOUS M.
 898 MUSICAL INSTRUMENTS,PARTS AND ACCESSORIES
 899 OTHER MISCELLANEOUS MANUFACTURED ARTICLES
 911 POSTAL PACKAGES NOT CLASSIFIED ACCORDING TO KIND
 931 SPECIAL TRANSACTIONS & COMMOD.,NOT CLASS.TO KIND
 941 ANIMALS,LIVE,N.E.S.,INCL. ZOO-ANIMALS
 951 ARMoured FIGHTING VEHICLES,ARMS OF WAR & AMMUNIT.
 961 COIN(OTHER THAN GOLD) NOT BEING LEGAL TENDER
 971 GOLD,NON-MONETARY
 999 NON-IDENTIFIED PRODUCTS

APPENDIX B – GALTONISCHE REGRESSIES

TABEL A2
Galtonische regressies; onafhankelijke variable in bovenste rij^s

		1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
1979	β	1.11							
	<i>t</i> -waarde	8.68							
	ρ	0.91							
	Adj. R ²	0.84							
	# obs.	224							
1980	β	0.96	1.02						
	<i>t</i> -waarde	28.99	18.15						
	ρ	0.87	0.95						
	Adj. R ²	0.77	0.90						
	# obs.	223	223						
1981	β	1.00	0.82	1.01					
	<i>t</i> -waarde	39.94	5.27	43.98					
	ρ	0.90	0.89	0.98					
	Adj. R ²	0.81	0.80	0.97					
	# obs.	223	223	222					
1982	β	0.94	0.76	0.95	0.93				
	<i>t</i> -waarde	25.31	4.74	30.21	47.98				
	ρ	0.89	0.87	0.97	0.98				
	Adj. R ²	0.79	0.77	0.94	0.97				
	# obs.	223	223	222	223				
1983	β	0.97	0.77	0.83	0.86	0.93			
	<i>t</i> -waarde	27.34	6.92	6.90	9.32	10.46			
	ρ	0.93	0.91	0.90	0.93	0.94			
	Adj. R ²	0.87	0.82	0.80	0.86	0.89			
	# obs.	222	222	221	222	222			
1984	β	0.91	0.72	0.82	0.83	0.89	0.95		
	<i>t</i> -waarde	18.08	5.48	7.41	10.17	11.76	24.42		
	ρ	0.91	0.88	0.89	0.92	0.94	0.97		
	Adj. R ²	0.83	0.77	0.79	0.85	0.88	0.95		
	# obs.	223	223	222	223	223	222		
1985	β	0.96	0.77	0.83	0.85	0.91	0.97	0.99	
	<i>t</i> -waarde	23.67	7.53	7.02	9.31	10.37	48.24	23.31	
	ρ	0.90	0.88	0.88	0.93	0.93	0.98	0.97	
	Adj. R ²	0.81	0.78	0.77	0.86	0.86	0.95	0.94	
	# obs.	223	223	222	222	222	222	222	

		1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
1986	β	0.88	0.88	0.77	0.76	0.82	0.90	0.91	0.93
	<i>t</i> -waarde	18.91	26.44	7.25	9.40	11.10	35.30	36.42	37.84
	ρ	0.91	0.93	0.89	0.91	0.92	0.96	0.97	0.98
	Adj. R^2	0.82	0.86	0.79	0.82	0.85	0.92	0.94	0.96
	# obs.	221	221	221	221	221	221	221	221
1987	β	0.87	0.74	0.74	0.78	0.83	0.89	0.91	0.93
	<i>t</i> -waarde	12.20	12.52	7.75	8.84	9.98	16.35	15.68	19.41
	ρ	0.85	0.88	0.83	0.89	0.90	0.94	0.94	0.96
	Adj. R^2	0.72	0.77	0.70	0.80	0.81	0.88	0.88	0.92
	# obs.	224	224	223	223	223	222	223	223
1988	β	0.86	0.70	0.72	0.75	0.80	0.85	0.88	0.87
	<i>t</i> -waarde	16.38	9.99	7.18	8.79	9.89	21.41	17.72	25.45
	ρ	0.91	0.91	0.87	0.89	0.89	0.94	0.94	0.95
	Adj. R^2	0.83	0.83	0.76	0.79	0.80	0.88	0.88	0.90
	# obs.	223	223	222	223	223	222	223	222
1989	β	0.92	0.77	0.73	0.79	0.84	0.91	0.94	0.93
	<i>t</i> -waarde	12.27	16.82	6.67	7.50	8.41	14.67	13.84	16.46
	ρ	0.90	0.92	0.86	0.87	0.87	0.93	0.92	0.95
	Adj. R^2	0.81	0.85	0.74	0.76	0.76	0.87	0.85	0.90
	# obs.	223	223	222	223	223	222	223	222
1990	β	0.91	0.80	0.71	0.79	0.83	0.93	0.94	0.95
	<i>t</i> -waarde	8.89	34.60	6.73	6.65	7.38	10.17	10.65	11.12
	ρ	0.87	0.93	0.85	0.84	0.84	0.91	0.90	0.93
	Adj. R^2	0.75	0.86	0.72	0.71	0.70	0.82	0.82	0.86
	# obs.	223	223	222	223	223	222	223	222
1991	β	0.92	0.81	0.70	0.79	0.84	0.94	0.94	0.96
	<i>t</i> -waarde	7.93	30.70	6.66	6.21	6.94	8.96	9.29	9.41
	ρ	0.86	0.93	0.84	0.83	0.83	0.90	0.89	0.92
	Adj. R^2	0.74	0.86	0.71	0.69	0.69	0.82	0.79	0.84
	# obs.	223	223	222	223	223	222	223	222
1992	β	0.81	0.80	0.70	0.70	0.75	0.82	0.84	0.84
	<i>t</i> -waarde	19.79	22.61	6.61	8.36	9.87	29.80	28.62	28.16
	ρ	0.88	0.88	0.83	0.85	0.87	0.91	0.92	0.92
	Adj. R^2	0.77	0.78	0.69	0.73	0.76	0.82	0.84	0.85
	# obs.	222	222	222	222	222	221	222	221
1993	β	0.77	0.59	0.66	0.67	0.72	0.74	0.80	0.76
	<i>t</i> -waarde	16.48	5.11	6.23	8.34	9.59	22.09	24.76	19.11
	ρ	0.87	0.82	0.81	0.85	0.86	0.89	0.91	0.91
	Adj. R^2	0.76	0.67	0.66	0.72	0.74	0.80	0.83	0.82
	# obs.	223	223	222	223	223	222	223	222

		1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
1994	β	0.80	0.63	0.68	0.69	0.74	0.77	0.83	0.79
	<i>t</i> -waarde	15.57	5.80	5.78	7.58	8.66	20.29	20.69	22.10
	ρ	0.86	0.83	0.80	0.83	0.85	0.87	0.90	0.90
	Adj. R ²	0.74	0.69	0.64	0.69	0.72	0.76	0.81	0.81
	# obs.	223	223	222	223	223	222	223	222
1995	β	0.76	0.62	0.63	0.65	0.71	0.77	0.80	0.80
	<i>t</i> -waarde	13.68	7.59	5.64	7.16	8.12	18.94	20.04	23.15
	ρ	0.85	0.84	0.78	0.82	0.83	0.87	0.89	0.91
	Adj. R ²	0.72	0.71	0.61	0.67	0.69	0.77	0.80	0.83
	# obs.	223	223	222	223	223	222	223	222
1996	β	0.75	0.61	0.62	0.65	0.69	0.75	0.78	0.78
	<i>t</i> -waarde	13.77	7.52	5.72	7.28	8.13	17.91	17.94	22.28
	ρ	0.82	0.81	0.76	0.81	0.82	0.86	0.88	0.90
	Adj. R ²	0.67	0.66	0.58	0.66	0.68	0.74	0.78	0.81
	# obs.	224	224	223	223	223	222	223	223
1997	β	0.64	0.54	0.51	0.55	0.60	0.65	0.67	0.65
	<i>t</i> -waarde	10.72	12.03	6.11	7.09	7.98	13.90	13.42	12.98
	ρ	0.81	0.83	0.74	0.78	0.80	0.84	0.85	0.86
	Adj. R ²	0.66	0.69	0.55	0.62	0.64	0.71	0.72	0.74
	# obs.	224	224	223	223	223	222	223	223

5. Dit is slechts een gedeelte van de gehele tabel met alle mogelijke Galtonische regressies. De gehele tabel is op verzoek verkrijgbaar bij de auteur.